

화옹방조제 끝막이 공사

김 현 영

농업기반공사 화옹·시화사업단장



1. 간척농지 조성의 새로운 도전

고려 고종22(1235)년 몽고의 침입을 피해 강화도로 천도하여 해상방어용 연안제방을 구축한 것이 우리나라 최초의 간척사업으로 알려지고 있다. 이후 1248년에는 식량조달을 위해 평안남도 안주의 위도에 간척농지를 조성한 것이 간척농지 조성의 시초이다.(농어촌진흥공사, 1996)

이로부터 약 755년이 경과한 최근, 동일한 목적의 간척농지조성은 도처에서 도전에 직면하고 있다. 국민들의 쌀 소비 감소, WTO체제 하에서 외국산 쌀의 도입, 단위면적 당 쌀 생산량의 획기적 증대, 재해극복 농지의 확대와 재해발생의 감소 등으로 최근 몇 년 사이에 쌀 재고가 증가하여 우량농지 조성의 필요성에 대한 인식이 낮아지고 있다. 마치 식량문제가 모두 해결된 것 같은 착각에 빠져 들고 있다. 세계화로 인해 우리의 식량문제와 건강해야할 국민들의 식탁문제도 다른 나라에서 해결할 수 있을 것으로 보는 모양이다. 갯벌과 같은 자연

환경의 보전에 대한 인식이 달라지고 있는 점도 간척농지 조성에는 분명한 도전이 되고 있다. 사회가 민주화되면서 대안 없는 무차별한 환경보전운동도 문제가 되고 있다.

우리나라는 아직도 식량문제가 안보적 차원과 건강성 차원에서 다루어져야 한다. 식량의 생산량도 48백만 명의 인구와 북한인구까지 고려하면 턱없이 부족하며, 식량의 종류까지 고려하고 수입식품의 안정성문제를 고려한다면, 첨단 영농이 가능하고 다양한 영농이 자유로우며 친환경적인 생산기반의 조성은 우리민족의 생존과 직결되며 역사적으로 어느 정권도 등한히 한 적이 없는 문제인 것이다.

이러한 조건을 갖춘 농업생산기반은 간척지를 농지로 조성할 때 가장 효율적이다. 기존의 농지를 이와 같은 방향으로 개선을 하는 것은 사업비의 증가, 민원의 증가, 사업추진의 비효율성 등의 문제점을 가지고 있다. 이러한 생산기반에 대한 기본방향을 기존의 한계농지 등에 적용한다면 불량 농지는 자연히 도태되고 간척농지와 같은 저 평야지대

의 우량농지만 남게 될 것은 분명한 이치일 것이다. 따라서 쌀 재고 문제를 해결하고 친환경적인 식량을 확보하기 위해서는 오히려 간척농지의 조성을 확대하는 것이 바른 접근방법일 것이다.

2. 간척사업과 방조제 끝막이

간척사업은 조석의 영향을 받는 갯벌을 방조제를 축조하여 조석의 영향을 차단하고 농지나 다른 용도로 개발하는 사업으로 볼 수 있다. 이때 방조제의 축조는 간척사업의 첫 단계로 추진하는 가장 중요한 시설물이며 가장 핵심적인 공종이다.

이와 같은 방조제 축조는 보통 3단계로 추진된다. 준비단계, 1단계, 최종단계로 구성되며 이중 준비단계는 조석과 별 관계없이 공사가 가능하나 1단계와 최종단계는 이미 개방구간이 협소하여 조류속이 증가하기 때문에 조석변화를 고려하여 조류속이 가장 약한 소조기에 시행하게 된다. 또한 이때는 특수한 재료나 공법을 사용하게 되며 투입재료의 유실이나 연약지반(갯벌)의 파괴 등 위험기간을 최소로 단축하기 위해 최대의 시공 능력으로 단시일 내에 축조해야 한다. 이와 같이 특수한 재료와 공법으로 최대의 능력을 발휘하여 단시일 내에 방조제를 시공하는 구간의 공사를 끝막이 공사라 한다.

끝막이 공법에는 점축식, 점고식, 점축·점고 병행식이 있고, 공사재료에는 흙가마니, 사석, 돌망태, 케이슨, 콘크리트 블록, 철 프레임 등을 사용한다. 우리나라의 경우 흙과 석재가 풍부하기 때문에 사석과 돌망태를 사용하는 것이 경제적이어서 끝막이 공법으로서 사석·돌망태 공법을 옛날부터 발전시켜와서 오늘날에는 세계 고유의 공법이 되었다.

끝막이 계획을 수립하는 데는 여러 가지 요소를 고려해야 한다. 점축식이나 점고식이나 하는 공법에서부터, 끝막이 위치와 기초지반의 역학적 특성, 바닥 보호공의 길이, 두께 및 sill의 높이, 개방구

간의 길이, 끝막이 시기, 끝막이 단면의 구조, 사용할 재료의 양과 질, 토석 채취장의 위치와 운반 조건에 이르기까지 고려해야 한다.

3. 화용방조제 끝막이 진행과정

화용지구 간척사업은 1980년 서남해안 간척자원 조사결과 화성군과 옹진군에 걸쳐 우정, 서신, 재부, 선재, 구봉 등 5개 단지로 구성되어 있었다. 우정 및 구봉단지를 제외한 단지의 경우 어업보상과 민원관계로 매립면허를 반환하였고 우정단지만을 개발하고자 현재의 화용지구로 명맥을 유지하고 있다. 사업지구의 행정구역은 화성시 우정면, 장안면, 남양읍, 마도면, 서신면 등 5개 면에 걸쳐있다.

화용지구는 경기도 화성시 우정면 매항리에서 서신면 궁평리까지 방조제 9.8 km를 축조하여 간척지 6,212 ha와 담수호 1,730 ha(저수량 54백만 m³)를 개발하는 사업이다. 여기에는 홍수배제와 상류 환경기초시설이 들어설 때까지 수질관리를 위해 배수갑문(폭 16.7 m, 6짝)이 설치되어 있다. 사업비는 총 7,600억원(외곽시설비: 3,363억원)이고 사업기간은 2012년(외곽시설은 2004년)까지이다. 현재 외곽시설 공사는 한신공영(주)에서 맡고 있다.

화용방조제 끝막이 준비단계는 이미 2000년부터 시작되었다. 끝막이 1단계와 최종단계의 시공구간을 1,200 m로 남겨두고 내외측으로 바닥보호공을 108 m로 확장하는 계획보완을 거쳐 구체적인 끝막이 시행계획서를 작성하여 기술심의 등의 과정을 거쳤다.

2001년 6월에는 경기도에서 환경단체 등과 공청회를 통해 『先 끝막이 後 환경기초시설 설치에서 先 환경기초시설설치 後 끝막이』로 정책을 급선회하게 됨에 따라 끝막이 공사가 순조롭지 않음을 예견하고 있었다.

2001년 7월에 들어서면서 끝막이 추진계획이 확정되어 현장에서는 본격적으로 투입재료의 架積이 시작되었다. 사업단과 시공회사 직원들은 2002년 3월에는 기필코 끝막이가 이루어질 것이라는 신념하에 확정된 끝막이 추진계획에 따라 모든 것을 준비하여 갔다. 3차원 수치모형에 의한 끝막이 일별 공정에 따른 유속변화 분석, 바다보호공의 거동을 살필 수 있는 첨단 장비인 sea scan의 활용, 끝막이 시행계획서의 타당성 분석 및 자문, 끝막이 후 바다 보호공을 통한 파이핑 방지대책 수립을 위한 수리실험 및 토질해석, 해수유통에 따른 배수갑문의 안정성 검토 및 가체질 혈기, 내측에 정박중인 선박의 대피 방안, 관련기관에 대한 홍보계획 등을 추진하였다.

그러나 2001년 12월에 들어서자 어민들이 선박의 외해 대피와 관련하여 집단시위가 발생하였다. 현재의 궁평리 선착장을 안전하게 사용할 수 있도록 방파제의 보강, 1만평 정도의 물량장 조성, 집안시설의 설치, 준설 등을 요구하였고 기존 어항에서 어촌계 명의의 영업권 간접보상과 간척지 내에 이주대책 마련을 위한 부지조성 등도 요구하였다. 이중 물량장 조성은 화성시의 상류 환경기초시설비의 간접지원을 위해 당초 계획한 것이나 이를 제외한 나머지 선착장 시설을 추가하기 위해서는 계획보완이 필요하였다. 이에 대해 농림부에서는 내측의 어업은 완전 보상이 완료된 후 화성시에서 추가로 인허가 한 사항이므로 이들 선박을 위한 선착장 보강은 화성시에서 책임질 일이며 더 이상의 어항 건설에는 투자가 불가하다는 원칙을 확정하였다. 이러한 원칙을 경기도(화성시)에 통보한 결과 어민들이 요구하는 수준의 어항이 안될 경우 선착장 시설의 인수는 불가능하다는 회신이 있어 어민의 집단시위의 해결책이 막연한 실정이었으며 협상도 지지부진하였다. 그러나 2002년 들어 끝막이 시행이

불투명하였으나 만약에 대비하고 어민 시위는 방지해야 하기 때문에 각고의 노력 끝에 일단 2월 중순까지 서명만 남겨둔 채 완전 합의에 이르렀다.

2월 설날 연휴를 마치고 나자 주변상황은 급격히 변하고 있었다. 농림부, 환경부, 수질개선기획단, 경기도, 환경단체, 농업기반공사 등은 연일 언론에서 『끝막이 공사 강행과 제2의 시화호 우려』라는 제목의 보도로 저마다 전략수립에 여념이 없었다. 끝막이 예정 착수일(3월 7일)을 지키기 위해서는 적어도 2월 말일까지는 끝막이 시행여부가 결정되어야 하기 때문이었다.

경기도에서는 경기개발연구원을 이용하여 화옹호의 수질이 문제가 됨을 주장하였다. 경기개발연구원에서 시행한 화옹호 수질개선대책 연구용역 중간보고회(2월 4일)와 최종 보고회(2월 26일)를 통해 목표연도 2012년의 담수호의 수질은 COD 7.79 mg/l이 되어 기준에 합당한 것으로 예측하였으나 해수 유통시 배수갑문 2짝만을 고집하고 6짝 개방 시에 대해서는 수질검증이 불가능하다는 입장을 고수하여 상류 환경기초시설이 될 때까지 끝막이를 보류해야 한다는 주장을 굽히지 않았다. 나아가 끝막이 공사를 강행할 경우 환경단체와 연대하여 환경분쟁조정위에 제소(2월 19일 조정신청)와 공사중지가처분신청(3월 6일 수원지법에 접수) 등 모든 가능한 법적 조치와 행동을 통해 공사를 지지하겠다고 발표하였다. 이후 환경분쟁조정위원회에서는 이미 경기도에서 법원에 공사중지가처분신청을 한 상태이므로 소송전 당사자간에 분쟁을 조정하는 것이 본 위원회의 본래 목적이므로 본 위원회에서 다룰 대상이 아님을 결정하였다. 한편 공사중지가처분신청은 공사가 끝난 후인 3월 23일 환경오염을 방지할 책무가 있는 경기도는 가처분으로 인해 보전 받을 자격이 없으며, 공사중지를 명할 만큼 급박한 위험이 있다고 보기 어렵다는 이유

로 기각결정이 났다.

환경부는 환경영향평가법에 제25조에 따라 상류 환경기초시설이 없고 또한 수질개선대책도 없이 끝막이를 하면 수질오염이 된다는 이유로 경인지방환경관리청을 통해 3월 7일 공사가 착수된 후에 공사중지를 요청하여 왔다(공사중지요청이 농림부에 3월 8일, 농업기반공사에 3월 19일 도착).

한편 농업기반공사에서는 상류 환경기초시설이 될 때까지는 담수화를 보류할 것이며 그때까지는 해수유통으로 수질을 관리할 계획이었다. 해수유통을 위해 배수갑문 6짝을 모두 개방하면 최대 31백만 m^3 /일(저수량의 58%)을 교체할 수 있으며 현재 시화호가 저수량의 10%를 하루에 해수로 교체하여 생태계가 보전되고 있음을 볼 때 수질에는 아무 문제가 없으며, 3월 끝막이가 지연되면 1년이 자동 연기되고 그러면 130억원의 지반 세굴 및 방조제 유실방지 비용이 추가로 소요되며, 5년 이상 장기간 지연될 경우 연간 77억원의 손실이 예상되기 때문에 끝막이 공사가 불가피함을 홍보하였다.

화옹사업단에서는 끝막이 방침이 2월 26일 정해지자 준비기간이 촉박하게 되었다. 우선 어민과의 협의서 서명을 서둘러야 하고 이후 3월 7일까지 현장 준비상황 점검, 지원부서의 기술지원 요청, 끝막이 대책반 가동, 언론사 홍보추진, 화성 및 해양경찰서 등 15개 관련기관을 방문하여 협조 요청, 환경단체 공사방해에 대한 경비대책 수립, 기술자 문화의 개최 등을 차질 없이 추진하였고, 3월 7일 끝막이 추진지휘부를 화옹공사사무소에 설치하여 무사히 끝막이 공사를 예정대로 착수 할 수 있었다.

끝막이 1단계 공사는 3월 7일부터 착수하여 예정보다 2일 당겨 3월 11일 완료하였고 최종단계도 3월 18일부터 시작하여 2일 앞당겨 3월 22일 완료하였다. 10일간 1 km구간에 투입한 사석과 돌량은 163천 m^3 (1차단면 보강전)이며 하루에 준

비한 장비는 덤프 94대, 백호 26대 등이었다. 여기에 종사한 사업단 직원은 파견 및 부임연기 등을 포함하여 27명이 같은 기간 내내 투입되었고 환경단체 및 어민들의 시위에 대비하여 수시로 4~5명이 차출되었으며 특히 농업기반공사 본사 직원들이 2회에 걸쳐 약 100여명이 지원되었다. 시공회사인 한신공영에서도 담당이사가 현장에 주재하였고 직원도 대폭 보강되었다.

4. 화옹방조제 끝막이의 간척사적 의의

화옹방조제의 끝막이는 대조차, 대조시 조석량, 최대유속 등을 고려할 때 세계에서 4번째의 난공사로 평가되고 있다(한국농공학회, 2000). 제3위인 네델란드 Eastern Scheldt의 Storm surge barrier는 끝막이 공사를 하지 않고 갯골 3개소에 3km의 방조갑문을 조립 설치하였고 새만금은 아직 끝막이를 하지 않았기 때문에 실질적으로 시화 지구에 이어 2번째의 난공사로 평가하여야 한다. 시화, 삼교천, 남양, 동진 지구 등은 공식적으로 지반이 유실되어 끝막이가 실패하였고 대호 등은 비공식적인 유실이 있었던 것으로 알려지고 있다. 이와 같이 우리나라에서 조위차가 가장 높은 인천 지역부근에서 끝막이가 실패하지 않고 성공리에 마무리할 수 있었다는 것은 우리나라 간척 기술의 역사를 다시 써야 할 것으로 볼 수 있다.

또 다른 간척사적 의의는 기술 외적인 요인들이 끝막이 공사를 더욱 어렵게 만들었지만 이를 슬기롭게 극복하였다는 사실이다. 이전의 끝막이 공사는 기술과 시공장비에 초점이 맞추어져 중앙정부, 사업시행자, 시공회사, 주민, 지방정부 등이 혼연 일체가 되어 추진되었으나 화옹방조제 끝막이의 경우 어민들의 집단민원, 지방정부의 수질개선비용부담 요구, 환경단체의 대안 없는 갯벌보전 주장 등으로 더욱 난공사로 여겨지게 되었다. 최근에 발

전된 간척기술과 장비 덕분에 여기서 남은 에너지와 시간 및 비용을 어민, 지방정부, 언론, 환경단체 등에 소모하게 되었고 이런 업무를 무리 없이 처리함으로써 변화된 사회환경에 적절히 대응할 수 있는 노하우를 축적하였다. 이러한 사실은 기술과 장비 발전에 못지 않은 간척사적(干拓史的)으로 중

요한 의의를 갖는다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 농어촌진흥공사, 1996. "한국의 간척"
2. 한국농공학회, 2000. "서울고법 손해배상사건 기술감정보고서"

